

⑫ 公開特許公報(A) 平3-180941

⑤ Int. Cl.⁵
G 06 F 12/00識別記号 庁内整理番号
3 0 1 B 8944-5B

⑬ 公開 平成3年(1991)8月6日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全10頁)

⑭ 発明の名称 外部記憶装置群のスペース管理方法

⑮ 特 願 平1-320933

⑯ 出 願 平1(1989)12月11日

⑰ 発 明 者 新 村 義 章 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑱ 発 明 者 今 居 和 男 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 誠

明 細 書

1. 発明の名称

外部記憶装置群のスペース管理方法

2. 特許請求の範囲

- (1) データ処理装置と該データ処理装置に接続された複数のファイル用外部記憶装置(以下、外部記憶装置群と称す)よりなるデータ処理システムにおいて、外部記憶装置群をまとめて記憶プールとしてファイル割当て用の活性プールとファイル追出し用の非活性プールに分け、活性プールを使用するユーザ毎に、予めスペースの上限値として活性プールと非活性プールの両方を含めた総使用量を設定し、該総使用量を基準にファイルの割当てを行うことを特徴とする外部記憶装置群のスペース管理方法。
- (2) 上記スペースの上限値として、活性プールと非活性プールの両方を含めた総使用量に加えて活性プールの使用量を設定し、該活性プールの使用量を基準に活性プールと非活性プール間のファイル移動を行うことを特徴とする請求項(1)

記載の外部記憶装置群のスペース管理方法。

- (3) 特定のファイルについては、ファイル使用要求時にファイルの所在及び処理完了時の該ファイルの行先を指定することを特徴とする請求項(1)又は(2)記載の外部記憶装置群のスペース管理方法。

- (4) 活性プール内に予備ボリュームを配置し、活性プール内の空き容量不足発生時、非活性プールへのファイルの追出しで十分な空き容量を確保できない時、該活性プール内の予備ボリュームを一時的に割当ててことを特徴とする請求項(1)、(2)又は(3)記載の外部記憶装置群のスペース管理方法。

- (5) 活性プール内に予備ボリュームを配置し、活性プール内のボリュームで障害が発生した時、該予備ボリュームを障害ボリュームの交代ボリュームとして使用することを特徴とする請求項(1)、(2)又は(3)記載の外部記憶装置群のスペース管理方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、データ処理装置と複数の外部記憶装置よりなるデータ処理システムにおける該外部記憶装置群のスペース管理方法に係り、特に、複数ユーザによる該外部記憶装置群のスペースの有効活用に応じたスペース管理方法に関する。

〔従来の技術〕

従来、データ処理システムにおいて、外部記憶装置内のスペースの有効活用のための技術としては、例えば特開昭60-89258号公報に記載のように、予めスペース制御テーブルに登録されているユーザ毎の割当て可能なスペース量及びファイル数の上限値を基本として、ボリューム毎にユーザのスペースを割当てる方式がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術では、ボリューム毎にユーザのスペース使用量を設定し、超過ファイルは退避ボリュームに退避させることで、少数ユーザによるボリュームの占有を防止しているが、ボリュームの物理的総容量が決まっているため、使用するユー

ザのスペース使用量の総和が、ボリュームの総容量を超えると、マイグレーションが発生しやすくなり、性能が低下する。このため、使用するユーザのスペース使用量の総和を、ボリュームの総容量以内に抑える制御御する必要がある、ボリュームを使うユーザの変動に応じて、各ユーザのスペース使用量の再調整を行う必要があるという問題があった。又、ボリューム単位にスペースの上限値を設定しているため、新たにボリュームを追加した場合、該当ユーザに対して新たに追加ボリュームの上限値を設定する必要があるという問題があった。

又、上記従来技術では、ユーザ毎のスペースの上限値管理により、ファイルの退避を行っているが、スペースの上限値以内であれば、使用頻度の極めて低いファイルでもボリュームに残存するという問題があった。

本発明は、ボリュームを使用するユーザのスペース使用量の総和を、ボリュームの物理的総容量以内に抑えるという制限を緩和し、更に、ボリ

- 3 -

ーム群としてスペースの上限値管理を行うことで、ボリュームの追加のみでユーザの使用できるスペースの総量を容易に拡大させることを目的とするものである。

又、本発明は、予め使用頻度の極めて低いことが判明しているファイルに対しては、アクセス完了時自動的に退避させることで、ボリューム内に使用頻度の少ないファイルを積極的に残さない様制御し、ボリュームのスペースを有効に活用することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、請求項(1)は、外部記憶装置群をまとめて記憶プールとしてファイル割当て用の活性プールとファイル退出し用の非活性プールに分け、活性プールを使用するユーザ毎に、予めスペースの上限値として活性プールと非活性プールの両方を含めた総使用量を設定し、該総使用量を基準にファイルの割当てを行うことを特徴とするものである。

また、請求項(2)は、スペースの上限値として、

- 4 -

活性プールと非活性プールの両方を含めた総使用量に加えて活性プールの使用量を設定し、該活性プールの使用量を基準に活性プールと非活性プール間のファイル移動を行うことを特徴とするものである。

また、請求項(3)は、特定のファイルについては、ファイル使用要求時にファイルの所在及び処理完了時の該ファイルの行先を指定することを特徴とするものである。

さらに請求項(4)、(5)は、活性プール内に予備ボリュームを配置し、活性プール内の空き容量不足発生時、非活性プールへのファイルの追出しで十分な空き容量を確保できない時、該活性プール内の予備ボリュームを一時的に割当て、また、活性プール内のボリュームでの障害発生時は、該予備ボリュームを障害ボリュームの交代ボリュームとして使用することを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明は、外部記憶装置群を性能、使用目的に応じてグルーピングして記憶プールとし、ファイ

- 5 -

—304—

- 6 -

ル割当て用の活性プールと、ファイル追出し用の非活性プールに分け、活性プールに非活性プールを結び付け、大容量論理ボリュームとして位階付け、該プールを使用するユーザ毎に、活性、非活性を含めたスペース使用量を指定させることによって、活性プールの総スペース量を超えたスペースをユーザに提供することである。

ユーザによるスペース割当て時は、ユーザ毎のスペース使用量を計数し、総使用量範囲以内であれば、スペースの割当てを行う様にする。また、このスペースの割当てを行う時、活性プール内に有効な空きスペースがなかったら、自ユーザの未使用のファイルを追出し用プールへ移動させることにより、空きスペースを確保する。自ユーザのファイルの移動のみで十分な空きスペースが確保できない時は、プール内の別ユーザの未使用ファイルを追出し、空きスペースの確保を行う。それによって、ユーザは活性プールのスペース総容量を超えたスペースを使用することができ、プールを使用するユーザの変動があっても、スペース使

用量を変更する必要がない。

また、上述の記憶プールに対するスペースの上限値として、活性プールにスペースを確保できるスペースの使用量、活性プール上にスペースを保証するスペース保証量、非活性プールを含めた総使用量に分割して指定させることによって、ファイル割当て時に活性プール内に十分なスペースがない時、活性プールの使用量範囲以上であれば、自ユーザの未使用ファイルを優先して追出す様にする。又、活性プールの保証量を超えている場合も、自ユーザの未使用ファイルを非活性プールへ追い出す様にする。それによって、未使用ファイルの非活性プールへの追出しを他ユーザに影響を与えずに効率的に行える。

さらに、ファイル使用要求時にファイルの所在及び処理完了のファイルの行先を指定するようにし、ファイル割当て時にファイルが非活性プールにある旨が指定されていた場合、ファイルのアクセスに先立ち非活性プールから活性プールへファイルを移動させる様にする。それによって、非活

- 7 -

性プールから活性プールへのファイル移動をファイルアクセス前に行うことができ、スループットの低下を抑止できる。又、ファイルの処理完了時に非活性プールへ移動させる旨の指定がある場合、ファイルの割当て解除時点で、ファイルを活性プールから活性プールへ移動させる様にする。それによって、活性プール内のスペースが積極的に空けられることになり、活性プールから非活性プールへのファイルの移動の契機を減らすことができる。

さらに、活性プール内に予備ボリュームを配置し、活性プール内の空き容量不足発生時、未使用ファイルの追出しでも有効なスペースを確保できない時、活性プール内の予備ボリュームを一時的に割当てることにより、記憶プール内の容量不足を解決できる。記憶プール内の予備ボリュームに一時的に割当てられたファイルは、アクセス完了時に追出し用の非活性プールへ追出すようにする。これによって、予備ボリューム内のスペースは、初期値を保証する様になるので、予備ボリューム

- 8 -

のスペースが不足することが少なくなる。

又、活性プール内のボリュームで障害が発生した場合、予備ボリュームを交代ボリュームとして割当てることにより、活性プール内のスペース総量を保証できる。この場合、障害ボリュームが活性プールへ復帰する契機で、交代ボリュームとなっていた予備ボリュームへのファイル割当てを禁止し、交代ボリューム上に存在するファイルについて、アクセス完了を待って活性プール内の別ボリューム、あるいは、追出しプールへファイルを移動させるようにする。それによって、交代ボリューム内の全ファイルが移動できた時点で、予備ボリュームとして復帰させることができるため、活性プール内の予備ボリュームを有効に利用できる。

尚、活性プール内の予備ボリュームを複数台配置することにより、割当てスペース不足対策、ボリューム障害に柔軟に対応できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例について図面により説

- 9 -

—305—

- 10 -

明する。

第1図は本発明の一実施例のシステム構成図である。図中、データ処理装置1には多数のボリュームからなる外部記憶装置群8が接続されるが、この外部記憶装置群8を性能、使用目的に応じてグループ化し、記憶プールとする。ここでは、ファイル割当て用としてボリュームA9a、ボリュームB9b、ボリュームC9c、…を活性プール9とし、ファイル追出し用としてボリュームa10a、ボリュームb10b、ボリュームc10c、…を非活性プール10としている。さらに、活性プール9には予備ボリュームX9x、予備ボリュームY9y、…を設定し、活性プール9内のスペース不足時の予備、障害発生時の交代ボリュームとして利用できるようにしている。管理簿11は、活性プール9と非活性プール10の状態を管理するために、プール管理テーブル12およびスペース管理テーブル13を格納している。ジョブはTSS端末装置14やパッチ入力装置15から投入される。

- 11 -

ルーピングし、ファイル割当て用の活性プール9とファイル追出し用の非活性プール10とに分けることによって作成される。各テーブル12a、12bは、プール属性（活性か非活性）、プールに含まれるボリューム名、ボリュームの属性（例えば予備ボリューム属性）、ボリューム毎のスペース容量、スペース使用量、ボリュームの状態（例えば、障害閉塞ボリューム状態）で構成され、データ処理装置1のボリューム選択処理部4、予備ボリューム管理部5に、スペース割当てのために利用される。

スペース管理テーブル13は、活性プール9を使用するユーザ毎に非活性プール10を含めたスペース上限値、スペース使用実績値等を管理するもので、本発明のスペース管理の中心となる管理テーブルである。該スペース管理テーブル13は、ユーザ13a毎に、使用する活性プール名13b、非活性プール名13c、非活性プール10を含めたスペースの上限値13dとしてスペースの総使用量13e、活性プール9内でスペースを最大使

データ処理装置1はデータ処理部、メモリ部などで構成されるが、データ処理部は本発明に関連する構成として、機能上、ファイル割当てを行うファイル割当て処理部2、活性プール9内にスペースを割当てるスペース割当て処理部3、活性プール9と非活性プール10内のボリュームを選択するボリューム選択処理部4、活性プール9内に設けられた予備ボリュームを管理する予備ボリューム管理部5、活性プール9から非活性プール10へのファイル移動であるアーカイブ、非活性プール10から活性プール9へのファイル移動であるリコールを行うアーカイブ/リコール処理部6、管理簿11の管理を行う管理制御部7に分かれる。

第2図に、プール管理テーブル12とスペース管理テーブル13の詳細を示す。

プール管理テーブル12には、活性プール9を管理するテーブルであるプールA12aと非活性プール10を管理するテーブルであるプールB12bとがある。該プール管理テーブル12は、予め外部記憶装置群8を性能、使用目的に応じてグ

- 12 -

用できる活性予約量13f、活性プール9内に存在するスペースを保証する活性保証量13g、および、スペースの使用実績値13hとして活性プール9のスペース使用量13iと非活性プール10を含めたスペースの総使用量13jで構成される。活性プール9、非活性プール10を使用するユーザは、予めスペース管理テーブル13の活性プール名13b、非活性プール名13c、スペースの上限値13dを設定し、管理簿制御部7により管理簿11に格納してからファイルの割当てを行う。スペースの使用実績値13hは、スペース割当て処理部3、アーカイブ/リコール処理部6によって計数され、管理簿制御部7によって更新される。なお、スペースの上限値管理の単位は、本実施例ではユーザとしているが、複数ユーザで構成するグループ、あるいは業務単位のグループ等、システムに応じて設定すれば、本実施例のスペース管理が実現できる。

次に、第3図乃至第6図に従って本実施例の動作を説明する。

- 13 -

—306—

- 14 -

第3図は、活性プール9への新規ファイルの割当ての流れ図である。活性プール9にスペースを割当てする場合、スペース管理テーブル13でユーザに該当するエントリを予め管理制御部7を通して入力し、活性使用量13iに新たに割当てるスペース量を加えた値が、既に、総使用量13eを超えている場合(判定30)、割当てエラーとする。総使用量13e以内(判定30)であれば、活性プール9に十分な空きスペースが有るかをチェックし、空きスペースが有れば(判定31)、ボリューム選択処理部4をコールして割当て対象ボリュームを決定し(ステップ33)、ステップ39を実行する。空きスペースが無ければ(判定31)、レベル1指定(詳細は第4図で説明)のアーカイブを行う為にアーカイブ/リコール処理部7をコールし(ステップ32)、アーカイブ動作を実施していれば(判定34)、再度判定31を実行する。アーカイブ動作を実施していなければ(判定34)、レベル2指定(詳細は第4図で説明)のアーカイブを行う為にアーカイブ/リコ

ール処理部7をコールし(ステップ35)、アーカイブ動作を実施していれば(判定36)、再度判定31を実行する。アーカイブ動作を実施していなければ(判定36)、活性プール9内に予備ボリューム9x, 9yが有るかをチェックし(判定37)、予備ボリューム9x, 9yが無い場合、割当てエラーとし、予備ボリューム9x, 9yが有る場合、予備ボリューム管理部5をコールして対象予備ボリュームを決定し(ステップ38)、ステップ39を実行する。ステップ39では、スペース割当て処理部3をコールしてスペース割当てを完了する。

第4図は、活性プール9から非活性プール10へのファイルの追出し処理の流れ図である。ここで、ファイルの追出し要求して、レベル1~レベル3までであるとする。なお、レベル数は特に制限は無く、本実施例では、説明の都合上、レベル3までとするものである。まず、レベル1アーカイブ要求かをチェックし、レベル1アーカイブであれば(判定40)、ステップ41を実行する。レ

- 15 -

ベル1アーカイブでなければ(判定40)、レベル2アーカイブ要求かをチェックし、レベル2アーカイブであれば(判定42)、ステップ43を実行する。レベル2アーカイブでなければ(判定42)、対象ユーザを指定ユーザとする(ステップ44)。ステップ43はレベル2のアーカイブであり、スペース管理テーブル13を使用して、活性使用量13iが活性保蔵量13gを超えるユーザを対象ユーザとし、判定45を実行する。ステップ41はレベル1のアーカイブであり、スペース管理テーブル13を使用して、活性使用量13iが活性予約量13fを超えるユーザを対象ユーザとし、判定45を実行する。判定45では、アーカイブ対象ユーザが有るかをチェックし、無い場合、アーカイブ処理を完了させる。アーカイブ対象ユーザが有る場合、レベル3アーカイブ要求かをチェックし、レベル3アーカイブであれば(判定46)、指定されたファイルを追出しファイルとし(ステップ48)、判定45を実行する。レベル3アーカイブでなければ(判定46)、対

- 16 -

象ユーザの追出しファイルとして未使用で最も参照が古くてスペース容量の大きいファイルを選択し(ステップ47)、判定49を実行する。判定49では、追出し対象ファイル有るかをチェックし、追出しファイルが有る場合、追出しファイルを活性プール9から非活性プール10に追出す(ステップ50)。同時に、管理制御部7をコールしてスペース管理テーブル13を更新し、アーカイブ処理を完了する。

第5図は、ファイル割当て解除時のファイルの追出し指定と、ファイルの追出しの流れである。ファイルを定義するDD文51のDISPオペランドでARCIVを指定すると、ファイル割当て解除時に、DD文51のDISPオペランドでARCIV(アーカイブ)が指定されているかチェックし(判定52)、ARCIVの指定が有れば、アーカイブ/リコール処理部6をレベル3アーカイブ指定でコールすることでファイルの追出しを行う(ステップ53)。又、DD文51のDISPオペランドにRECALL(リコール)を追加

- 17 -

- 307 -

- 18 -

することで、ファイル使用前のファイルのリコール（非活性プール１０から活性プール９へのファイルの移動）を容易に実現できる。

第６図は、活性プール９内に設置された予備ボリューム９x, 9yの状態遷移を示している。

予備ボリュームの初期状態は未使用予備６０であり、活性プール９内に十分な空きスペースが存在しない時、一時的スペース割当て用ボリュームとして利用される。未使用予備６０に対してスペース割当てが行われると、スペース予備６１の状態に変化する。予備ボリュームに割当てられたスペースは、アクセス完了時、非活性プール１０にアーカイブされ、活性プール９のスペースは解放され、予備ボリューム中の全スペースが解放されると、予備ボリュームの状態は再び未使用予備６０に戻る。

一方、活性プール９内のボリュームで障害が発生すると、活性プール９内の総スペース量を保証するために、予備ボリュームは障害ボリュームの交代ボリュームとして利用される。障害が発生し

た時、予備ボリュームの状態が未使用予備６０の状態であれば、直ちに交代予備６３の状態となり、障害ボリュームの交代として使用される。障害が発生した時、予備ボリュームの状態がスペース予備６１の状態であれば、交代予備待ち６２の状態となり、予備ボリューム中の全スペースの解放を待つ。障害予備待ち６２の状態では、新たなスペースは該ボリュームに割当てられない様に動作し、既に割当てられているスペースはアクセスの完了を契機に非活性プール１０に移動され、該ボリュームから解放される。予備ボリューム中の全スペースの解放を契機に、交代予備６３の状態となり、障害ボリュームの交代として使用される。交代予備６３の状態では、通常のボリュームと同様にスペースが割当てられる。

障害ボリューム復帰の契機で、交代予備６３の状態のボリュームは該ボリューム中にスペースが割当てられていなければ、再び未使用予備６０の状態に戻る。該ボリューム中にスペースが割当てられていれば、復帰予備待ち６４の状態となり、

- 19 -

該ボリューム中の全スペースの解放を待つ。復帰予備待ち６４の状態では、新たなスペースは該ボリュームに割当てられないように動作し、既に割当てられているスペースはアクセスの完了を契機に復帰ボリュームに移動され、該ボリュームから解放される。該ボリューム中の全スペースの解放が完了した時点で、再び未使用予備６０に戻る。

以上、本発明の一実施例について説明したが、外部記憶装置群を性能、使用目的に応じてまとめて記憶プールとし、ユーザが使用できる記憶プールを複数個許可し、予め記憶プールの選択基準を登録しておくことで、スペース割当て時に選択基準に従った記憶プールを選択する様にしてもよい。それによって、最適な記憶プールが選択でき、外部記憶装置群のスペースが効率良く利用できる。

また、上述のスペースの選択基準として、ユーザ毎に記憶プール単位のスペース上限値を設定し、スペース割当て時にユーザ毎のスペース使用量を記憶プール単位に計数し、各記憶プールに対するユーザ毎のスペース使用実績と記憶プールの上限

- 20 -

値を比較し、上限値以内の記憶プールを決定する様にする。又、上限値以内の記憶プールが複数個存在する場合、スペース使用実績の少ない記憶プールを決定する様にする。それによって、スペース使用実績の少ない記憶プールが選択でき、記憶プールのスペース利用率を平均化することができる。

さらに、上述の記憶プールに対するスペース割当て時にスペース使用量を記憶プール単位に計数し、スペースの選択基準として各記憶プールに対するスペース使用実績を使用することにより、スペース使用実績の少ない記憶プールを選択する様にする。それによって、スペース使用実績の少ない最適な記憶プールが選択でき外部記憶装置群のスペースが効率良く利用できる。又、記憶プールの使用実績としてデバイスビジー率等を計測して、スペースの選択基準として利用することで、デバイスビジー率の低い記憶プールを決定する様動作する。それによって、デバイスビジー率の低い記憶プールが選択でき、外部記憶装置群の負荷分散

- 21 -

- 308 -

- 22 -

を効率良く実現できる。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかな如く、本発明によれば、外部記憶装置群を性能、使用目的に応じてグルーピングして記憶プールとし、ファイル割当て用の活性プールとファイル追出し用の非活性プールに分けて、大容量論理ボリュームとして位階付け、該プールを使用するユーザ毎に、活性、非活性を含めたスペース使用量を指定することによって、活性プールの総スペース量を超えたスペースをユーザに提供できるので、該プールを使用するユーザの変化（ユーザの増減、一部ユーザの上限値の変更）に対応して既登録ユーザの上限値を再設定する必要が無いという効果がある。又、スペースの上限値を活性プール、非活性プールを含めたスペース使用量で設定しているため、活性プールと非活性プール間のファイル移動が多発して性能が低下する場合、活潑プールにボリュームを追加するだけで、スペースの効率的運用が実現できるという効果がある。

又、予め、例えば使用頻度の低いファイルについては、ファイル割当て時、アクセス完了時のファイルの行先（活性か非活性）を明示させ、ファイルのアクセス完了時、自動的にファイルを活性プールから非活性プールに移動させ、活性プールのスペースを空ける様に制御することにより、活性プールのスペースを有効に利用でき、活性プールと非活性プール間のファイル移動を減ずることができるという効果もある。

又、本発明によれば、該記憶プール内に予備ボリュームを配置し、記憶プール内の空き容量不足発生時、非活性プールへのファイルの追出しで十分な空き容量が確保できない時、記憶プール内の予備ボリュームを一時的に割当て、記憶プール内の容量不足を解決できるという効果がある。更に、該予備ボリュームは、活性プール内のボリュームで障害が発生した時、障害ボリュームの交代ボリュームとして利用することができ、障害ボリュームが復旧するまでの間、活性プール内のスペース総量の保証が実現できるという効果もある。

- 23 -

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のシステム構成図、第2図は第1図の管理簿に格納されている管理テーブルの内容を示す図、第3図は新規ファイル割当てのフローチャート、第4図は活性プールから非活性プールへのファイル移動のフローチャート、第5図はファイル割当て解除時のファイルの追出し指定と処理の流れを示す図、第6図は第1図の活性プール内に設けられた予備ボリュームの状態遷移図である。

- 1…データ処理装置、
- 2…ファイル割当て処理部、
- 3…スペース割当て処理部、
- 4…ボリューム選択処理部、
- 5…予備ボリューム管理部、
- 6…アーカイブ/リコール処理部、
- 7…管理簿制御部、 8…外部記憶装置群、
- 9…活性プール、
- 9 a, 9 b, 9 c…活性ボリューム群、
- 9 x, 9 y…予備ボリューム群、

- 25 -

- 24 -

- 10…非活性プール、
- 10 a, 10 b, 10 c…非活性ボリューム群、
- 11…管理簿、 12…プール管理テーブル、
- 13…スペース管理テーブル、
- 14…TSS端末装置、
- 15…パッチ用入力装置。

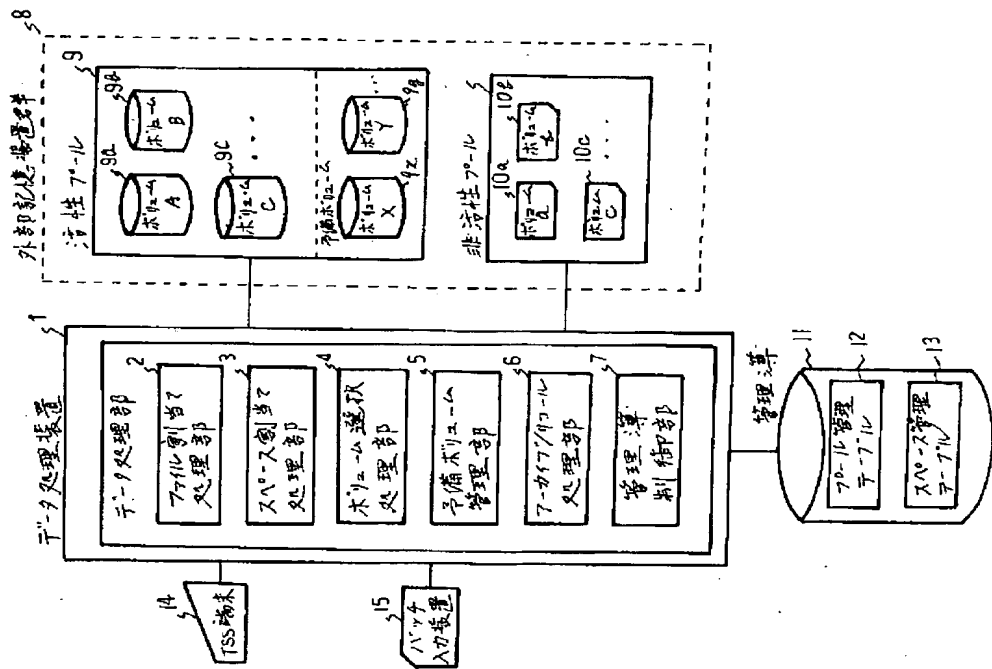
代理人弁理士 鈴木



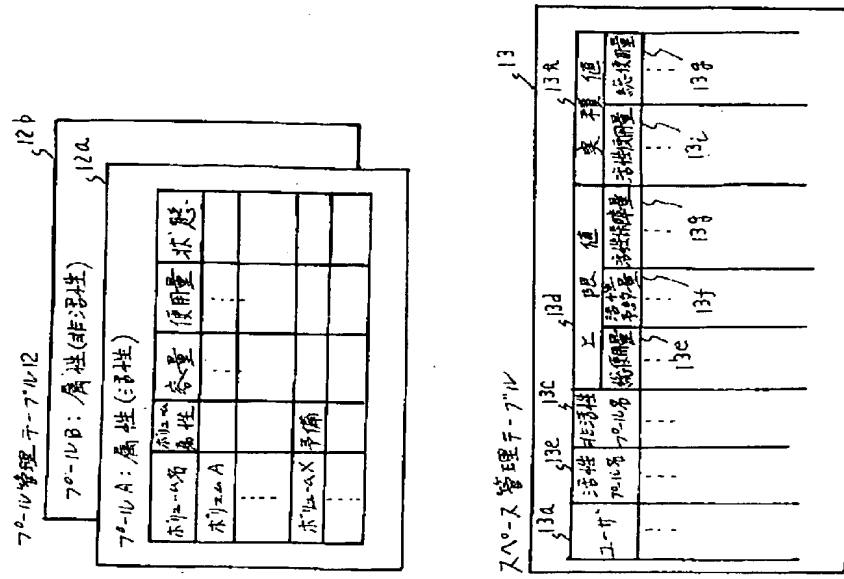
—309—

- 26 -

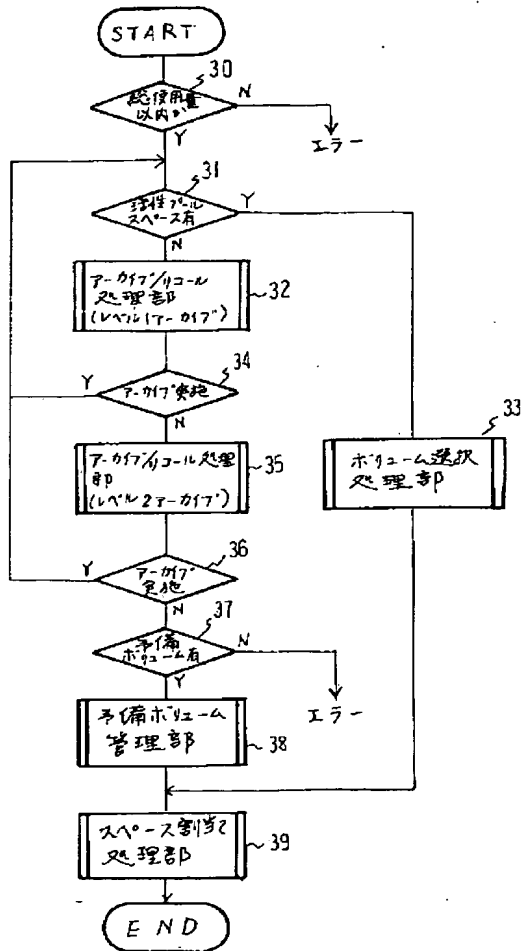
第 1 図



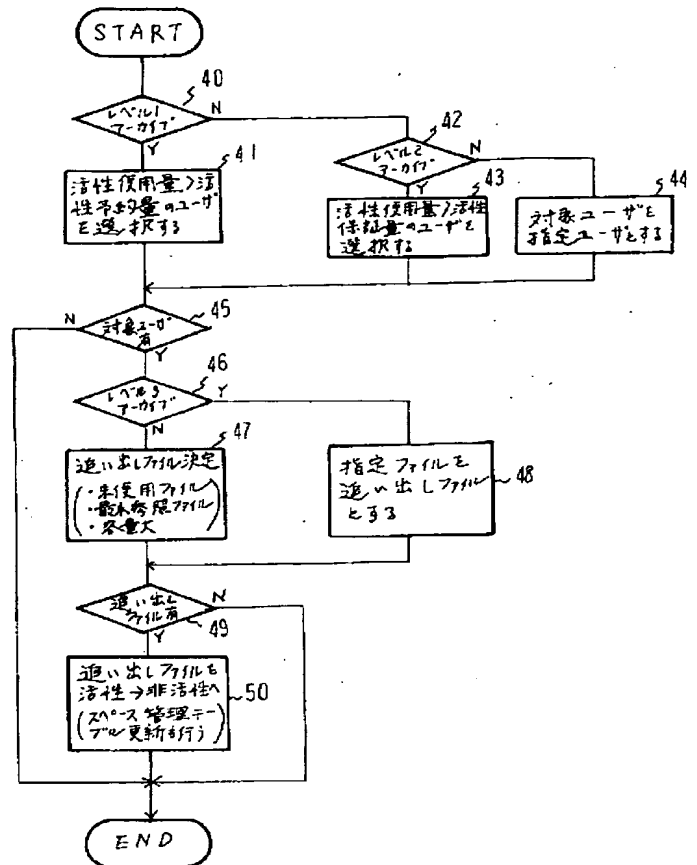
第 2 図



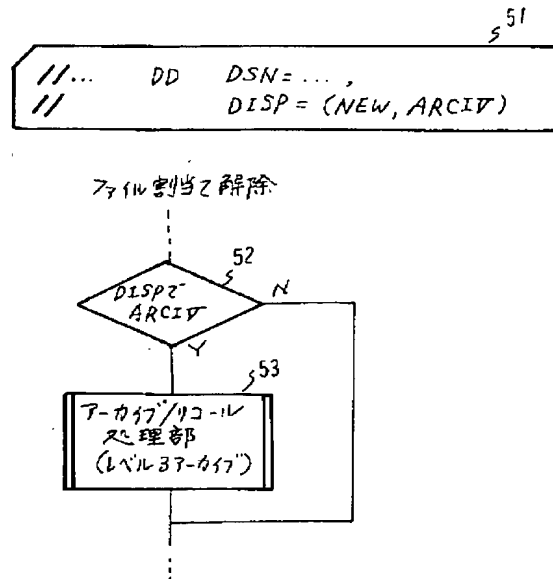
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

